

**РСТ**

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюро



МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

<b>(51) Международная классификация изобретения<sup>7</sup>:</b> H04B 7/26, 7/15, 7/005	<b>A1</b>	<b>(11) Номер международной публикации:</b> WO 00/18040 <b>(43) Дата международной публикации:</b> 30 марта 2000 (30.03.00)
<b>(21) Номер международной заявки:</b> PCT/RU99/00341 <b>(22) Дата международной подачи:</b> 20 сентября 1999 (20.09.99) <b>(30) Данные о приоритете:</b> 98117651 21 сентября 1998 (21.09.98) RU <b>(71)(72) Заявитель и изобретатель:</b> ИВАНОВ Валерий Филиппович [RU/RU]; 111555 Москва, ул. Молодос-ных, д. 8, кв. 126 (RU) [IVANOV, Valery Filippovich, Moscow (RU)].		<b>(81) Указанные государства:</b> AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), патент АРИПО (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), патент ОАПИ (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Опубликована</b> <i>С отчётом о международном поиске.</i> <i>С изменённой формулой изобретения.</i>
<b>(54) Title:</b> METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING A MESSAGE IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM <b>(54) Название изобретения:</b> СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ПЕРЕДАЧИ СООБЩЕНИЯ В МОБИЛЬНОЙ СИСТЕМЕ СВЯЗИ <b>(57) Abstract</b> <p>The present invention pertains to the field of personal radio communications and can be used in a mobile telephone communication system. The mobile communication system includes a mobile communication device (1) for transmitting messages either on a main radiofrequency F1 or using an auxiliary radiation flow P, as well as a mobile retranslator (2) and a base station (7). The mobile retranslator (2) consists of a portable structure, is located in the vicinity of a subscriber and is used for receiving and processing the auxiliary radiation flow P generated by an additional transceiver (15) in the mobile communication device (1). After processing the flow P, the transmission of a message on the radiofrequency F1 is carried out through the mobile retranslator (2) or, in the absence of said retranslator, through the mobile communication device (1) by automatically switching the same for the message transmission via a main channel (10).</p>		

Изобретение относится к области персональной радиосвязи и может быть использовано в системе мобильной телефонной связи. Система для мобильной связи содержит подвижное средство связи (1), передающее сообщения на основной радиочастоте F1 или с помощью потока Р вспомогательного излучения, подвижной ретранслятор (2) и базовую станцию (7). Подвижной ретранслятор (2) выполнен в виде портативной конструкции, находится недалеко от абонента и предназначен для приема и обработки потока Р вспомогательного излучения, формируемого дополнительным приемопередатчиком (15) подвижного средства связи (1). В результате обработки вышеуказанного потока Р передача сообщения на радиочастоте F1 производится посредством подвижного ретранслятора (2), а при его отсутствии посредством подвижного средства связи (1) путем его автоматического переключения на передачу сообщения через основной канал (10).

#### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AL	Албания	GE	Грузия	MR	Мавритания
AM	Армения	GH	Гана	MW	Малави
AT	Австрия	GN	Гвинея	MX	Мексика
AU	Австралия	GR	Греция	NE	Нигер
AZ	Азербайджан	HU	Венгрия	NL	Нидерланды
BA	Босния и Герцеговина	IE	Ирландия	NO	Норвегия
BB	Барбадос	IL	Израиль	NZ	Новая Зеландия
BE	Бельгия	IS	Исландия	PL	Польша
BF	Буркина-Фасо	IT	Италия	PT	Португалия
BG	Болгария	JP	Япония	RO	Румыния
BJ	Бенин	KE	Кения	RU	Российская Федерация
BR	Бразилия	KG	Киргизстан	SD	Судан
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SE	Швеция
CA	Канада	KR	Республика Корея	SG	Сингапур
CF	Центрально-Африканская Республика	KZ	Казахстан	SI	Словения
CG	Конго	LC	Сент-Люсия	SK	Словакия
CH	Швейцария	LI	Лихтенштейн	SN	Сенегал
CI	Кот-д'Ивуар	LK	Шри-Ланка	SZ	Свазиленд
CM	Камерун	LR	Либерия	TD	Чад
CN	Китай	LS	Лесото	TG	Того
CU	Куба	LT	Литва	TJ	Таджикистан
CZ	Чешская Республика	LU	Люксембург	TM	Туркменистан
DE	Германия	LV	Латвия	TR	Турция
DK	Дания	MC	Монако	TT	Тринидад и Тобаго
EE	Эстония	MD	Республика Молдова	UA	Украина
ES	Испания	MG	Малагаскар	UG	Уганда
FI	Финляндия	MK	Бывшая югославская Республика Македония	US	Соединенные Штаты Америки
FR	Франция	ML	Мали	UZ	Узбекистан
GA	Габон	MN	Монголия	VN	Вьетнам
GB	Великобритания			YU	Югославия
				ZW	Зимбабве

## СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ПЕРЕДАЧИ СООБЩЕНИЯ В МОБИЛЬНОЙ СИСТЕМЕ СВЯЗИ

### Область техники

Изобретение относится к области радиосвязи, в частности, к  
5 технике персональной радиосвязи и может быть использовано в системе  
мобильной телефонной связи.

### Предшествующий уровень техники

Ближайшим аналогом (прототипом) заявленного изобретения, как  
наиболее близким ему по совокупности существенных признаков, является  
10 способ передачи сообщения, реализованный в радиотелефоне,  
предназначенном для работы в мобильной системе связи, и содержащим  
приемопередатчик, связанный с блоком управления и включающий в себя  
излучатель, выполненный в виде приемно-передающей антенны (патент  
США N 5530736, кл.5H 04Q 7/20, 1994).

15 Недостатком этого и аналогичных радиотелефонов является влияние  
их электромагнитного излучения на здоровье человека (абонента), а  
конкретно, на его голову, вызывая в ней, в частности, раковые заболевания.  
Это объясняется тем, что практически во всех мобильных системах  
используется частота дециметрового диапазона (900-1800 МГц), которая  
20 при мощности излучения около одного ватта и при практически нулевом  
расстоянии  $r$  ( $r=0,05$  м) между радиотелефоном и головой абонента  
способна создать в области ее височной кости плотность мощности в 10-100  
раз большую, чем предельно допустимые значения. Вместе с тем, и  
снижение мощности излучения не приводит полностью к решения этой  
25 проблемы, так как последние многочисленные исследования причины  
возникновения различных заболеваний головы связывают, прежде всего, с  
величиной частоты излучения, а не с его плотностью. Кроме того, снижение  
мощности излучения радиотелефона приводит к удорожанию системы и  
ухудшению качества связи, а в некоторых случаях вообще при некоторых  
30 соотношениях частоты и мощности в таких устройствах как обычные  
мобильные радиостанции очень низкие мощности все равно являются  
вредными. Это указано, в частности, в одной из диссертаций (журнал  
"Изобретатель и рационализатор", N 2, 1999, с.25), в которой установлено,

что радиочастотное излучение частотой 152 МГц низкой интенсивности (менее 1 мВт/см ) влияет на такие биологические процессы как активность миокарда, состояние эритроцитов, иммунитета, эндокринной системы. Известны способы защиты от электромагнитного излучения, в которых для  
5 уменьшения мощности излучения в область головы абонента используют различные экранирующие элементы. Так в патенте США N 5657386 (кл.6H04 M 1/00, 1995) описан сотовый телефон, в котором его радиопередатчик закреплен на голове пользователя, а экран, изготовленный из пластмассы с наполнителем из угольных волокон, установлен между  
10 головой и этим радиопередатчиком. Очевидно, что такое решение создает дополнительные неудобства для абонента такого сотового телефона. Кроме того, недостатком всех известных способов защиты, связанных с применением экранирующих элементов является их недостаточная эффективность. Можно также отметить, что многие известные фирмы  
15 серийно производят мобильные средства связи с экранирующими элементами. В качестве примера можно отметить сотовый телефон SL10 (фирма Siemens), в котором сдвигающаяся крышка аппарата имеет встроенный экран-отражатель электромагнитного излучения антенны.

Другим недостатком известных систем мобильной связи, использующих в основе своей работы стационарные базовые станции (стационарные ретрансляторы) является несоответствие мощностей излучения базовой станции и, например, мобильного телефона. При практически одинаковых чувствительностях их приемников пониженная по сравнению с базовой станцией мощность излучения мобильного телефона часто  
25 является причиной наличия односторонней связи, при которой возможен только прием сигнала от базовой станции. К основным причинам этого можно отнести небольшую мощность излучения сотового телефона и его неудачное местоположение, например, в закрытом помещении. Для уменьшения этого недостатка в Европатенте EP 696150 A2 (кл. 6H 04Q 7/32,  
30 1995) предложена система сигнализации о вызове недоступного радиотелефона. В этой системе базовая станция передает код идентификации, после приема которого производится передача мобильным телефоном ответного специального сигнала. Если уровень сигнала ответа

мобильного телефона недостаточен, то пользователю выдается сигнал о том, что мобильный телефон не принимает вызова в том месте, в котором он находится, причем для установления двухсторонней связи необходимо изменить место положения мобильного телефона. Недостатком этой системы является необходимость поиска оптимального местоположения, что не всегда возможно, а также пониженная надежность передачи информации, связанная с низким уровнем мощности излучения мобильного телефона.

### Раскрытие изобретения

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является снижение частоты или плотности электромагнитного излучения в области головы пользователя при одновременном увеличении надежности связи.

Сущность решения поставленной задачи, согласно изобретению, заключается в том, что для передачи сообщения в мобильной системе связи производится формирование подвижным средством связи, например радиотелефоном, кодированного этим сообщением, например, посредством модуляции, электромагнитного излучения, имеющего заданные значения мощности и частоты, при этом формируется подвижным средством связи кодированное сообщение вспомогательное излучение и используется для каждого подвижного средства связи, по меньшей мере, один подвижной ретранслятор, посредством которого производится прием и обработка вспомогательного излучения, а также формирование и передача вышеуказанного кодированного сообщением электромагнитного излучения, причем значение мощности электромагнитного излучения, формируемого подвижным средством связи устанавливаются в пределах от нуля до заданного значения.

Техническим результатом изобретения является увеличение расстояния между головой абонента и источником высокочастотного электромагнитного излучения путем применения портативного подвижного ретранслятора.

Получение технического результата изобретения возможно, в частности, за счет того, что подвижное средство связи содержит, по меньшей мере, приемопередатчик вспомогательного излучения, связанный с

блоком управления, при этом параметры второго приемопередатчика вспомогательного излучения согласованы с параметрами подвижного ретранслятора.

5 Преимуществом предложенного способа является исключение влияния излучения на здоровье человека от мобильного средства связи, а также улучшение качества связи. Другие особенности и преимущества изобретения будут ясны из подробного описания, а также из пунктов 2-30 формулы изобретения.

#### Краткое описание фигур чертежей

10 В дальнейшем изобретение поясняется описанием конкретных, но не ограничивающих изобретение, вариантов осуществления и прилагаемыми чертежами, на которых:

фиг.1 изображает первый вариант структурной схемы мобильной системы связи;

15 фиг.2 изображает второй вариант структурной схемы мобильной системы связи;

фиг.3 изображает третий вариант структурной схемы мобильной системы связи;

20 фиг. 4 изображает функциональную схему мобильного радиотелефона и подвижного ретранслятора;

фиг. 5 изображает схему алгоритма работы мобильной системы связи.

#### Лучшие варианты осуществления изобретения

25 При описании рассматриваемых вариантов осуществления средств связи, изображенных на чертежах, для ясности используется конкретная узкая терминология. Однако изобретение не ограничивается принятыми терминами, и необходимо иметь в виду, что каждый такой термин охватывает все эквивалентные элементы, работающие аналогичным образом и используемые для решения тех же задач. Например, 30 встречающийся в описании термин "подвижной ретранслятор" может быть не только подвижным, но и стационарным, установленным в тех местах, где существует возможность использования мобильного средства связи. Обращаемся теперь к конкретному варианту осуществления изобретения,

поясненному чертежами. Дальнейшее рассмотрение изобретения проведем на примере мобильной системы телефонной связи.

На фиг.1 представлен первый вариант структурной схемы мобильной системы связи, в которой цифрой 1 обозначено подвижное средство связи, а цифрой 2 - подвижной ретранслятор, имеющий одну приемопередающую антенну 3 и приемник 4 для приема потока Р вспомогательного излучения 5, выдаваемого подвижным средством связи 1. Последнее имеет приемопередающую антенну 6, выдающей электромагнитное излучение, несущая частота которого в данный момент времени равна F1. Передачи сообщения в мобильной системе связи производится путем формирования подвижным средством связи 1, например радиотелефоном, кодированного этим сообщением, например, посредством модуляции, электромагнитного излучения, имеющего заданные значения мощности и несущей частоты (в данном случае F1), при этом формируется подвижным средством связи 1 кодированное сообщением вспомогательное излучение 5 и используется, по меньшей мере, один подвижной ретранслятор 2, посредством которого производится прием и обработка вспомогательного излучения 5, а также формирование и передача вышеуказанного кодированного сообщением электромагнитного излучения. Можно отметить, что под несущей частотой F1 понимается частота, которая используется для данного стандарта в данный момент времени. Для некоторых стандартов несущая частота F1 может меняться в зависимости от местоположения подвижного средства связи, а также от частотного канала в пределах рабочего диапазона частот, на котором происходит передача сообщения. В других случаях (стандарт CDMA) частота F1 может постоянно меняться по случайному закону, плотность распределения вероятностей которого определена заранее. В качестве потока Р вспомогательного излучения 5 может быть использованы любые излучения, используемые для передачи сообщений: световые, инфракрасные, ультразвуковые и т.п. При использовании в качестве потока Р электромагнитного излучения ретранслятор представляет собой приемопередающую радиостанцию, которая принимает сигналы, усиливает (преобразовывает) их и передает далее. Предположим, что передача сообщения происходит в стандарте GSM, в котором принят

многостанционный доступ с временным разделением каналов (TDMA). В этом случае ретранслируемое сообщение будет представлять собой последовательность пакетов, размещаемых в специальных временных интервалах (окнах). В состав системы входит также базовая станция 7 с антенной 8. Естественно, что вместо базовой станции 7 может быть использовано другое средство связи, например, подвижное. Подвижной ретранслятор 2 выполнен в виде портативной конструкции, находится рядом с абонентом, имеющим подвижное средство связи 1, и предназначен для ретрансляции потока Р вспомогательного излучения 5 на несущей частоте F1. Процесс передачи электромагнитного излучения от подвижного ретранслятора 2 показан ломанной стрелкой 9. При отсутствии подвижного ретранслятора 2 или при его неработоспособности передача сообщения от подвижного средства связи 1 на базовую станцию 7 осуществляется непосредственно подвижным средством связи 1 на несущей частоте электромагнитного излучения F1. Процесс передачи этого излучения показан пунктирной ломанной стрелкой 10.

На фиг.2 представлена структурная схема мобильной системы связи, в которой в качестве вспомогательного излучения 5 используется электромагнитное излучение частотой F2 ( $F2 > F1$ ,  $F2 < F1$  или  $F2 = F1$ ). Здесь все пояснения, сделанные по поводу частоты F1, относятся и к частоте F2. Для передачи вспомогательного излучения 5 подвижное средство связи 1 имеет дополнительную антенну 11. Кроме того, в системе используются несколько подвижных ретрансляторов 2, каждый из которых имеет дополнительную антенну 12 для приема вспомогательного излучения 5. Для работы подвижных ретрансляторов 2 и подвижного средства связи 1 могут использоваться две отдельные приемо-передающие антенны или одна общая приемо-передающая антенна 3,6 (фиг.3). В последнем случае возможно использование дуплексного фильтра - устройства, разделяющего полосы приема и передачи. Процесс передачи электромагнитного вспомогательного излучения от средства связи 1 к подвижному ретранслятору 2 показан ломанной стрелкой 13. Процесс передачи электромагнитного излучения к средству связи 1 от подвижного ретранслятора 2 по направлению, показанному ломанной стрелкой 13,



связан с передачей сигналов управления, необходимых для установления возможности использования ретранслятора 2.

На фиг.4 представлена функциональная схема мобильного радиотелефона (подвижного средства связи) 1, используемого в этой системе и согласованного по своим параметрам с подвижным ретранслятором 2. Мобильный радиотелефон содержит  $n$  ( $n > 1$ ) основных приемопередатчиков 14 и, по крайней мере, один дополнительный приемопередатчик 15, интерфейс 16, блок управления (контроллер) 17, подключенный к индикатору наличия электромагнитного излучения 18 и к блоку 19 ввода кода вспомогательного излучения, и внутренний источник питания 20. В качестве индикатора 18 могут быть использованы один или несколько светодиодных излучателей. Основной приемопередатчик 14 обеспечивает передачу электромагнитного излучения частотой  $F_1$  и содержит радиосхему (управляемую), подключенную к приемно-передающей антенне. Дополнительный приемопередатчик 15 содержит в общем случае такие электронные схемы, которые предназначены для работы с излучателями вспомогательного излучения. В качестве последних могут быть использованы следующие элементы: изотропная (ненаправленная) антенна, магнитная антенна, акустический излучатель, оптический излучатель. Однако следует отметить, что такие излучатели может и отсутствовать. В этом случае, как уже было отмечено выше, в состав приемопередатчиков 14 и 15 может входить общая антенна 6. Приемопередатчики 14,15 связаны посредством внутренней шины 21 через интерфейс 16 с блоком управления 17, построенным на базе микрокомпьютера и содержащим его типовые элементы: центральный процессор, постоянное и оперативное запоминающие устройства, устройства ввода-вывода, таймеры, адаптеры, регистры, аналого-цифровые преобразователи и т.п. Последние используются, в частности, для измерения уровней сигнала, принимаемого мобильным телефоном. Следует также отметить, что за время существования мобильной связи появились и специализированные микросхемы, предназначенные для решения практически всех задач мобильной связи. Основные принципы построения электронной схемы подвижного ретранслятора 2 являются известными и стандартными. В ее

состав входят, как правило, один или несколько приемопередатчиков 22, подключенных через интерфейс 23 посредством внутренней шины 24 к узлу управления (контроллеру) 25, который, в свою очередь, подключен к средству 26 для установки индивидуального кода. Можно отметить, что внутри узла управления 25 может быть смонтирован индикатор режимов работы подвижного ретранслятора 2. Если в качестве вспомогательного излучения используется электромагнитное излучение, то приемопередатчик 22 содержит одну или две антенны. Одна из этих антенн (приемная) может быть выполнена в виде магнитной антенны. С точки зрения принципа построения и функций, используемых в данном изобретении, можно привести следующие типы ретрансляторов: Vertex VXR-5000, Motorola GR300/500. К дополнительным элементам подвижного ретранслятора 2 следует отнести подключение к его электронной схеме внутреннего источника питания 27 через средство для вывода подвижного ретранслятора 2 из дежурного режима, включающего в себя управляемый ключ 28, при этом вход управления этого ключа подключен к схеме управления 29, связанной, в свою очередь, с приемопередатчиком 22. Пунктирной линией 30 обозначено подключение источника питания 27 к схеме управления 29. Это подключение необходимо в том случае, когда для питания узла управления 29 не используется отдельный источник питания.

На фиг.5 представлена схема алгоритма функционирования системы. Приведем названия цифровым обозначениям, которые не полностью отмечены на фиг.5. Цифрой 32 обозначено действие "Формирование и передача сигнала на включение и выбор кода шифрования вспомогательного излучения", цифрой 33 обозначено действие "Оценка качества связи на вспомогательном излучении и индикация параметров подвижного ретранслятора", цифрой 34 обозначено условие "Качество связи на вспомогательном излучении удовлетворительное?", цифрой 35 обозначено действие "Изменение мощности", цифрой 36 обозначено действие "Индикация", цифрой 37 обозначено действие "Увеличение мощности", цифрой 38 обозначено действие "Передача сообщения подвижным средством связи без использования подвижного ретранслятора и индикация этого действия", цифрой 39 обозначено действие "Передача сообщения

через вспомогательное излучение", цифрой 40 обозначено действие "Оценка качества связи на частоте F1", цифрой 41 обозначено условие "Качество связи на частоте F1 удовлетворительное?", цифрой 42 обозначено действие "Изменение мощности и структуры системы", цифрой 43 обозначено действие "Увеличение мощности", цифрой 44 обозначено действие "Подключение дополнительных подвижных ретрансляторов", цифрой 45 обозначено условие "Качество связи на частоте F1 после изменения структуры системы удовлетворительное?", цифрой 46 обозначено действие "Подключение излучения на частоте F1 от подвижного средства связи", цифрой 47 обозначено условие "Подвижное средство связи 1 выключено?", цифрой 48 обозначено действие "Формирование и передача сигнала на выключение".

Работа устройства для передачи сообщения в мобильной системе связи осуществляется в соответствии со схемой алгоритма, представленного на фиг.5.

Практическая реализация данного алгоритма производится с помощью специального программного обеспечения, которое, во-первых, хранится в постоянном запоминающем устройстве, находящемся внутри блока управления 17, а во-вторых - в памяти контроллера 25, находящегося внутри подвижного ретранслятора 2. Начало работы алгоритма (действие 31) обусловлено включением подвижного средства связи 1. Если в качестве последнего используется радиотелефон, то действие 31 вызывается командой "снятие трубки". После включения в подвижном средстве связи 1 производится (действие 32) формирование и передача сигнала на включение подвижного ретранслятора 2. Передача этого сигнала может быть произведена одним из приемопередатчиков 14,15. После приема этого сигнала входными элементами (антенна или приемники вспомогательного потока Р излучения 5) приемопередатчика 22 и поступления его на вход схемы управления 29 производится открывание ключа 28 и подача питания от источника 27 на электронную схему подвижного ретранслятора 2. Схема управления 29 в режиме ожидания включения подвижного ретранслятора (в "спящем" или "дежурном" режиме) работает в режиме малого потребления тока от собственного источника питания или от

источника 27. Кроме того, действие 32 описывает установку и выбор кода шифрования вспомогательного излучения. Установка кода (индивидуального кода) шифрования может быть ручной и автоматической. Ручная установка производится установкой в блоке 19 и в средстве 26 согласованных между собой кодов. Ручная установка может быть произведена с помощью специальных движковых переключателей. Автоматическая установка может осуществляться в тех случаях, когда производится поиск подвижным средством связи 1 свободных каналов по вспомогательному излучению. В этом случае алгоритм индивидуального кода может быть переслан в память контроллера 25 по каналу 13. Следует отметить, что эффективным способом кодирования вспомогательного излучения является использование в нем шумоподобного сигнала и принципов передачи сообщения, применяемых в системе CDMA. В основе автоматического поиска свободных каналов по вспомогательному излучению могут быть использованы принципы, применяемые в системах мобильной телефонной связи. После включения подвижного ретранслятора производится проверка (действие 33) качества связи на вспомогательном излучении и, если это необходимо, индикация параметров подвижного ретранслятора на индикаторе подвижного средства связи 1 (состояние источника питания 27, местоположение ретранслятора 2 и т.д.). Проверка качества связи, а также передача вышеуказанных параметров, может осуществляться путем формирования в подвижном ретрансляторе 2 специального сигнала, который или передает данные о качестве сигнала, принятого им от подвижного средства связи по каналу, использующего вспомогательное излучение, или сам является сигналом, по которому судят о качестве связи, но уже в самом подвижном средстве связи. Сама оценка качества сигнала, как будет показано ниже, производится стандартными методами с помощью специального программного обеспечения после прохождения сигнала через аналого-цифровой преобразователь, который может содержаться в приемопередатчиках 14,15,22. Следует отметить, что измерение уровня сигнала является стандартной функцией во многих мобильных системах, например, в системе мобильной телефонной связи CDMA. При неудовлетворительной ("Нет" в условии 34) оценке качества

канала, использующего вспомогательное излучение 5, производится увеличение его мощности (действие 37). Передача сообщения при неудовлетворительном результате ("Нет" в условии 34) оценки качества канала осуществляется (действие 38) от подвижного средства связи 1 без использования подвижного ретранслятора 2 на несущей частоте F1. Переключение на этот режим работы производится автоматически, причем отключение вспомогательного излучения является необязательным (особенно при отсутствии ретранслятора 2). Следует отметить, что если причиной неудовлетворительной работы канала является плохой источник питания 27, то может быть сформирован внутри подвижного ретранслятора специальный сигнал, после приема и декодирования которого подвижным средством связи 1 производится соответствующая индикация на индикаторе блока управления 17. Может быть произведена индикация на дисплее контроллера 17 и причина неудовлетворительной работы канала (плохой источник питания 20,27; наличие между средством 1 и ретранслятором 2 экранирующих предметов; внешние помехи по вспомогательному излучению 5; превышение максимального расстояния между средством 1 и ретранслятором 2). При удовлетворительной оценке качества канала на вспомогательном излучении 5 ("Да" в условии 34) производится индикация его функционирования (действие 36) путем включения соответствующего светодиода, относящегося к индикатору 18, и если это необходимо, изменение мощности этого излучения (действие 35) с целью ее приведения к номинальному значению (изменение мощности может быть проведено стандартными методами, которые рассмотрены ниже). Передача сообщения на базовую станцию 7, в этом случае, осуществляется (действие 39) по каналу, использующего поток Р вспомогательного излучения 5, и кодированное этим сообщением электромагнитное излучение частотой F1, выходящее из антенны 3 подвижного ретранслятора 23 (фиг.1,2,3). При использовании в качестве вспомогательного излучения 5 электромагнитного излучения частотой F2 передача сообщения будет производиться через подвижной ретранслятор 2, который принимает сигнал на частоте F2, демодулирует его, усиливает и передает на частоте F1 (фиг.2,3). Время, затрачиваемое на обработку

сигнала, считается пренебрежимо малым. Как уже отмечалось, возможно применение разных типов подвижных ретрансляторов. При использовании "открытого ретранслятора" ретрансляция сигнала производится при появлении в эфире несущей с частотой, соответствующей частоте приема ретранслятора. Если используется ретранслятор с кодом доступа, то ретрансляция произойдет только после декодирования запрограммируемого сигнала доступа. В простейшем случае ретранслятор может быть открыт соответствующим пилот-сигналом. При использовании более сложных контроллеров код доступа может передаваться в различных сигнальных системах. В случае использования в качестве вспомогательного излучения электромагнитного потока энергии необходимо произвести выбор параметров таким образом, при котором будет исключено его вредное влияние на голову абонента. Очевидно, что к таким параметрам следует отнести очень низкую частоту  $F_2$  ( $F_2 \ll F_1$ ) излучения или очень низкий уровень его мощности. По мнению автора, последний должен быть меньше 1 мВт. В этом случае в мобильном телефоне 1 может отсутствовать второй приемопередатчик 15. Тогда в качестве вспомогательного излучения используется электромагнитное излучение приемопередатчика 2 частотой  $F_1$  (или с частотой, близкой к  $F_1$ ) с пониженной мощностью излучения. Команда на уменьшение мощности излучения приемопередатчиком 14 может подаваться на его управляющий вход от блока управления 17. Последний, в свою очередь, формирует команду после, например, приема мобильным телефоном 1 специального сигнала от подвижного ретранслятора 2. Однако следует отметить, что для предотвращения связи между приемным и передающим устройствами ретранслятора вспомогательная частота  $F_2$  должна немного отличаться от средней рабочей частоты  $F_1$  электромагнитного излучения. Изменение частоты  $F_1$  в этом случае может производиться по специальной команде от блока управления 17, поступающей на основной приемопередатчик 14. Можно также отметить, что поскольку плотность электромагнитной энергии убывает с увеличением расстояния  $R$  от источника обратно пропорционально квадрату этого расстояния, то нахождение подвижного ретранслятора 2 даже в "дипломате" (расстояние  $R$  до головы абонента

приблизительно равно 1 м) приведет к уменьшению плотности мощности вредного излучения частоты F1 примерно в 400 раз ( $R/r = 1/0,05 = 400$ ), т.е. его влиянием на здоровье абонента можно пренебречь. Дальнейшая работа системы сводится к оценке качества излучения (в общем случае качества связи) на частоте F1. После получения результатов оценки этого качества (действие 40) производится или увеличение мощности излучения, или приведение ее к номинальному значению. При удовлетворительной ("Да" в условии 41) оценке качества связи на канале 9 (фиг.2,3) может быть изменена мощность излучения от подвижного ретранслятора 2.

10 Приведение (действие 42) мощности излучения с частотой F1 после оценки качества этого радиоканала к своему номинальному значению является стандартным действием во многих мобильных системах связи (NMT, AMPS/DAMPS, GSM). В качестве примера можно описать процесс регулировки, применяемый в системе мобильной связи, использующей

15 стандарт NMT 450. Регулировка мощности излучения осуществляется в этом стандарте с помощью центра коммутации подвижной связи (MSC), принимающим результаты оценки отношения сигнал/шум от базовых станций. В случае превышения заданного уровня принимаемого от подвижного средства связи 1 сигнала MSC дает подвижному средству связи 1

20 команду уменьшить уровень излучаемой мощности. Последняя принимается и декодируется приемопередатчиком 14 и после обработки в контроллере 17 формируется команда на уменьшение излучаемой мощности ретранслятора 2, которая поступает туда по одному из каналов связи 13. В другом варианте команда на уменьшение мощности излучения может быть

25 принята другим приемопередатчиком 22 и обработана в контроллере 25. При неудовлетворительной связи на канале ("Нет" в условии 41) может быть увеличена его мощность излучения со средней частотой F1 (действие 43). Кроме того, при неудовлетворительном прохождении ("Нет" в условии 41) излучения с частотой F1 может быть увеличена его мощность путем

30 изменения структуры системы за счет увеличения (действие 44) числа одновременно излучающих подвижных ретрансляторов 2. Такой метод увеличения мощности может быть использован в случае, если простое увеличение (действие 43) мощности излучения с частотой F1 только в одном

подвижном ретрансляторе является не достаточным. Естественно, что при дальнейшей оптимизации мощности излучения возможно изменение (действие 42) структуры системы путем отключения из нее некоторых средств 1,2 связи. Наличие нескольких подвижных ретрансляторов 2 5 предоставляет дополнительные удобства, так как абонент может не заботиться об их присутствии во время связи, расположив эти ретрансляторы внутри своих вещей (автомобиль, портфель, стол в офисе и т.п.). Если подвижной ретранслятор смонтирован внутри средства для ношения, то органы его управления (выключатель питания, переключатель 10 выходной мощности и т.п.), а также индикаторы режимов его работы могут быть установлены с внешней стороны средства для ношения. Если после подключения дополнительных подвижных ретрансляторов 2 качество связи остается неудовлетворительным ("Нет" в условии 45), то происходит автоматическое подключение (действие 46) дополнительного канала 10 15 (фиг.2,3). После выключения подвижного средства связи 1 ("Да" в условии 47) происходит автоматический перевод подвижного ретранслятора 2 в режим ожидания его включения (действие 48). Простейшим способом такого перевода может быть формирование контроллером 25 соответствующего сигнала, во-первых, после пропадания вспомогательного излучения 5, а во-вторых, после истечения определенного времени. Это 20 необходимо для исключения ложного перевода подвижного ретранслятора 2 в "дежурный" режим после случайного кратковременного пропадания вспомогательного излучения.

В заключении следует отметить, что с целью улучшения сервисных и 25 эксплуатационных характеристик в некоторые мобильные средства связи и подвижные ретрансляторы могут быть введены следующие дополнительные функции или элементы: подача подвижным ретранслятором (с целью определения места нахождения подвижного ретранслятора) звуковых или световых сигналов при нажатии соответствующей кнопки на 30 подвижном средстве связи или при подаче сигнала вызова мобильного средства связи; индикация на подвижном средстве связи направления к месту нахождения подвижного ретранслятора; установка внутри подвижного ретранслятора направленных антенн 3,12 и системы их



автоматической установки на оптимальное направление; акустическое сообщение абоненту подвижного средства связи о состоянии подвижного ретранслятора (оповещение о разрядке аккумуляторных батарей, оповещение о местоположении подвижного ретранслятора).

5

#### Промышленная применимость

Изобретение может быть использовано, в частности, в таких областях связи как: мобильная телефонная связь всех известных стандартов (GSM, TDMA, JDC, CDMA и т.д.); глобальная спутниковая система персональной подвижной связи IRIDIUM и ГЛОБАЛСТАР; система транкинговой радиотелефонной связи; радиостанции персональной радиосвязи. Кроме того данное изобретение может быть использовано на таких средствах связи как бесшнуровые телефоны. В этом случае для связи бесшнуровой трубки с базовым блоком в качестве вспомогательного излучения возможно использование прямого или отраженного от элементов помещения светового или инфракрасного излучения. Для более удобной эксплуатации таких телефонов следует передавать по вспомогательному излучению информацию, выходящую из базового блока и входящую в бесшнуровую телефонную трубку. Широкое применение данное изобретение может найти также в тех общественных местах, где возможно нахождение людей, использующих мобильную телефонную связь. В этом случае в этих местах заранее устанавливаются многоканальные подвижные ретрансляторы, имеющие, например, в своем составе несколько приемопередатчиков, и которые становятся таким образом стационарными. Следует отметить, что в случае появления общественных мест с установленными в них стационарными ретрансляторами, выполняющими функции подвижных ретрансляторов, описанных в данном изобретении, человек, находящийся в таком месте должен иметь мобильный телефон с функцией распознавания наличия подвижного ретранслятора и автоматического переключения на режим работы через вспомогательное излучение. Таким образом, владея описанным в данном изобретении мобильным телефоном даже без подвижного ретранслятора, человек может, во-первых, уменьшить облучение своего головного мозга

вредным электромагнитным излучением, а во-вторых, улучшить надежность связи.

**ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

1. Способ передачи сообщения в мобильной системе связи, заключающийся в формировании (38) подвижным средством связи (1), например радиотелефоном, кодированного этим сообщением, например посредством модуляции, электромагнитного излучения, имеющего заданные значения мощности и частоты, отличающийся тем, что формируют (39) подвижным средством связи (1) кодированное сообщением вспомогательное излучение, при этом используют для каждого подвижного средства связи (1), по меньшей мере, один подвижной ретранслятор (2), посредством которого производят прием и обработку вспомогательного излучения, а также формирование и передачу вышеуказанного кодированного сообщением электромагнитного излучения, причем заданное значение мощности кодированного сообщением электромагнитного излучения, формируемого подвижным средством связи (1), устанавливают в пределах от нуля ("Да" в условии 34) до заданного значения ("Нет" в условии 34).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что формируют (39) подвижным средством связи (1) кодированное сообщением вспомогательное излучение в виде такой электромагнитной энергии излучения, значения мощности которой меньше соответствующих значений вышеуказанного электромагнитного излучения.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что производят (32) шифрование индивидуальным кодом кодированного сообщением вспомогательного излучения.

4. Способ по п. 3, отличающийся тем, что используют несколько подвижных ретрансляторов (2), причем для каждого из них устанавливают (32) соответствующий код кодированного сообщением вспомогательного излучения.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что формируют (39) подвижным средством связи (1) кодированное сообщением вспомогательное световое или инфракрасное излучение.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что формируют (39) подвижным средством связи (1) кодированное сообщением вспомогательное ультразвуковое излучение.

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что передают (32) сигнала включение или перевод в рабочий режим одного или нескольких подвижных ретрансляторов (2), при этом передачу вышеуказанного сигнала производят из подвижного средства связи (1) после его включения.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что выключают (48) один или несколько подвижных ретрансляторов (2) после выключения подвижного средства связи (1).

9. Способ по п.1, отличающийся тем, что производят (33) оценку качества связи подвижного средства связи с соответствующим подвижным ретранслятором (2) посредством вспомогательного излучения.

10. Способ по п.9, отличающийся тем, что изменяют (35) мощность вспомогательного излучения в соответствии с оценкой качества связи.

11. Способ по п.9, отличающийся тем, что производят (38) акустическое или визуальное индицирование неудовлетворительной оценки качества связи.

12. Способ по п.9, отличающийся тем, что производят (36) акустическое или визуальное индицирование удовлетворительной оценки качества связи.

13. Способ по п.9, отличающийся тем, что задают (34) такие значения оценки качества вышеуказанной связи, при которых излучение кодированного сообщением электромагнитного излучения производят (39) только через соответствующий подвижной ретранслятор (2).

14. Способ по п.9, отличающийся тем, что задают (34) такие значения оценки качества вышеуказанной связи, при которых излучение кодированного сообщением электромагнитного излучения производят (38) только подвижным средством связи (1).

15. Способ по п.1, отличающийся тем, что производят (40) оценку качества передачи сообщения другому средству, входящему в мобильную систему связи.

16. Способ по п.15, отличающийся тем, что изменяют (42) в соответствии с оценкой качества мощность излучения подвижным ретранслятором кодированного сообщением электромагнитного излучения, причем информацию на это изменение передают на подвижной ретранслятор (2) 5 через вспомогательное излучение.

17. Способ по п.15, отличающийся тем, что определяют (44) в соответствии с оценкой качества число средств, формирующих кодированное сообщением электромагнитное излучение.

18. Способ по одному из п.1-17, отличающийся тем, что производят (32) 10 индикацию на индикаторе подвижного средства связи (1) состояния источника питания подвижного ретранслятора (2).

19. Устройство передачи сообщения в мобильной системе связи (1), содержащее один или несколько приемопередатчиков (14), связанных с блоком управления (17), отличающееся тем, что дополнительно содержит 15 приемопередатчик (15) вспомогательного излучения, связанный с блоком управления (17) и согласованный по своим параметрам с параметрами, по крайней мере, одного подвижного ретранслятора (2), содержащего приемопередатчик (22), подключенный к узлу управления (25), и источник питания (27).

20. Устройство по п.19, отличающееся тем, что приемопередатчик (15) 20 вспомогательного излучения выполнен в виде приемопередатчика светового, инфракрасного или ультразвукового излучения.

21. Устройство по п. 19, отличающееся тем, что содержит блок (19) ввода кода вспомогательного излучения, связанный с блоком управления (17). 25

22. Устройство по п.21, отличающееся тем, что блок (19) ввода кода вспомогательного излучения состоит из одного или нескольких переключателей.

23. Устройство по п.19, отличающееся тем, что подвижной ретранслятор 30 (2) содержит соединенное с источником питания средство (28),(29) для вывода подвижного ретранслятора (2) из "дежурного режима".

24. Устройство по п.19, отличающееся тем, что подвижной ретранслятор (2) содержит средство (26) для установки индивидуального кода, подключенное к узлу управления (25).

25. Устройство по п.24, отличающееся тем, что средство (26) для  
5 установки индивидуального кода состоит из одного или нескольких переключателей.

26. Устройство по п.19, отличающееся тем, что подвижной ретранслятор (2) смонтирован внутри транспортного средства, например, автомобиля.

27. Устройство по п.19, отличающееся тем, что подвижной ретранслятор  
10 (2) смонтирован внутри носимого абонентом средства, например, портфеля или портфеля типа "дипломат".

28. Устройство по п.27, отличающееся тем, что на внешней стороне носимо-го средства установлен индикатор режимов работы подвижного ретранслятора (2).

15 29. Устройство по п.19 или 20, отличающееся тем, что устройство (1) передачи сообщения выполнено в виде бесшнуровой трубки, относящейся к бесшнуровому телефону, основной блок которого выполняет функции подвижного ретранслятора (2).

20 30. Устройство по одному из п.19-28, отличающееся тем, что подвижной ретранслятор (2) содержит несколько приемопередатчиков (22), связанных с узлом управления.

**ИЗМЕНЁННАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

[получена Международным бюро 06 января 2000 (06.01.00); первоначально заявленные пункты 1-30 формулы изобретения заменены новыми пунктами 1-21 (3 страниц)]

1. Способ передачи сообщения в мобильной системе связи, заключающийся в формировании (38) подвижным средством связи (1), например радиотелефоном, кодированного этим сообщением, посредством модуляции, электромагнитного излучения, имеющего заданные значения мощности и частоты, отличающийся тем, что формируют (39) подвижным средством связи (1) кодированное сообщением вспомогательное излучение, при этом используют для каждого подвижного средства связи (1), по меньшей мере, один подвижной ретранслятор (2), посредством которого производят прием и обработку вспомогательного излучения, а также формирование и передачу вышеуказанного кодированного сообщением электромагнитного излучения, производят (33) оценку качества связи подвижного средства связи с соответствующим подвижным ретранслятором (2) посредством вспомогательного излучения, при этом заданное значение мощности кодированного сообщением электромагнитного излучения, формируемого подвижным средством связи (1), устанавливают (38) в соответствии с вышеуказанной оценкой качества связи в пределах от нуля до заданного значения.
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что формируют (39) подвижным средством связи (1) кодированное сообщением вспомогательное световое или инфракрасное излучение.
3. Способ по п.1, отличающийся тем, что формируют (39) подвижным средством связи (1) кодированное сообщением вспомогательное ультразвуковое излучение.
4. Способ по п.1, отличающийся тем, что изменяют (35) мощность вспомогательного излучения в соответствии с оценкой качества связи.
5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что производят (38) акустическое или визуальное индицирование неудовлетворительной оценки качества связи.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что производят (36) акустическое или визуальное индицирование удовлетворительной оценки качества связи.

7. Способ по п. 1, отличающийся тем, что задают (34) такие значения оценки качества вышеуказанной связи, при которых излучение кодированного сообщением электромагнитного излучения производят (39) только через соответствующий подвижной ретранслятор (2).

8. Способ по п. 1, отличающийся тем, что задают ("Нет" в условии 34) такие значения оценки качества вышеуказанной связи, при которых излучение кодированного сообщением электромагнитного излучения производят (38) только подвижным средством связи (1).

9. Способ по п. 1, отличающийся тем, что производят (40) оценку качества передачи сообщения в мобильной системе связи, в соответствии с результатами которой изменяют (42,43) параметры электромагнитного излучения путем передачи на подвижной ретранслятор (2) из подвижного средства связи (1) соответствующего сигнала управления.

10. Способ по п. 9, отличающийся тем, что определяют (44) в соответствии с оценкой качества число подвижных ретрансляторов (2), посредством которых производят формирование и передачу кодированного сообщением электромагнитного излучения.

11. Способ по одному из п.1-10, отличающийся тем, что производят (32) индикацию на индикаторе подвижного средства связи (1) состояния источника питания соответствующего подвижного ретранслятора (2).

12. Устройство передачи сообщения в мобильной системе связи (1), содержащее один или несколько связанных с блоком управления (17) приемопередатчиков (14), один из которых согласован по своим параметрам с параметрами, по крайней мере, одного подвижного ретранслятора (2), содержащего приемопередатчик (22), подключенный к узлу управления (25), и источник питания (27), отличающееся тем, что дополнительно содержит блок (19) ввода кода вспомогательного излучения, связанный с блоком управления (17).



13. Устройство по п.12, отличающееся тем, что один из приемопередатчиков (15) выполнен в виде приемопередатчика светового, инфракрасного или ультразвукового излучения.

14. Устройство по п. 12, отличающееся тем, что блок (19) ввода кода вспомогательного излучения состоит из одного или нескольких переключателей.

15. Устройство по п. 12, отличающееся тем, что подвижной ретранслятор (2) содержит соединенное с источником питания средство (28, 29) для вывода подвижного ретранслятора (2) из "дежурного режима".

16. Устройство по п. 12, отличающееся тем, что подвижной ретранслятор (2) содержит средство (26) для установки индивидуального кода, подключенное к узлу управления (25).

17. Устройство по п. 16, отличающееся тем, что средство (26) для установки индивидуального кода состоит из одного или нескольких переключателей.

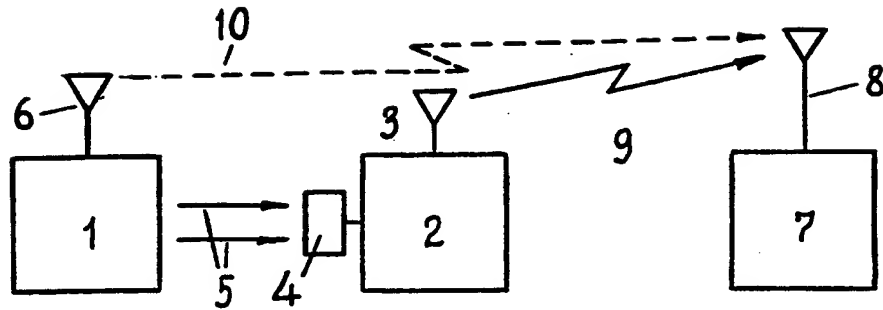
18. Устройство по п. 12, отличающееся тем, что подвижной ретранслятор (2) смонтирован внутри транспортного средства, например, автомобиля.

19. Устройство по п. 12, отличающееся тем, что подвижной ретранслятор (2) смонтирован внутри носимого абонентом средства, например, портфеля или портфеля типа "дипломат".

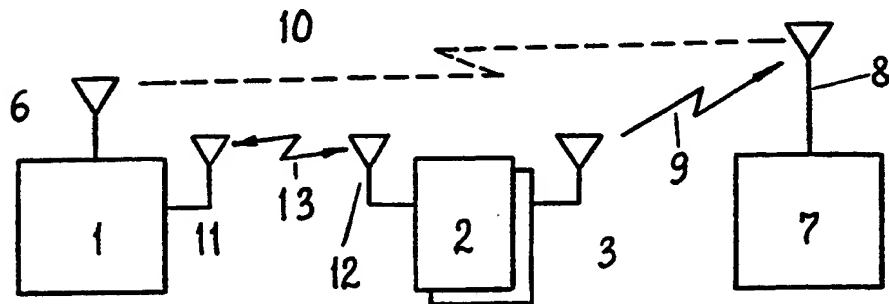
20. Устройство по п. 19, отличающееся тем, что на внешней стороне носимого средства установлен индикатор режимов работы подвижного ретранслятора (2).

21. Устройство по одному из п. 12-20, отличающееся тем, что подвижной ретранслятор (2) содержит несколько приемопередатчиков (22), связанных с узлом управления (25).

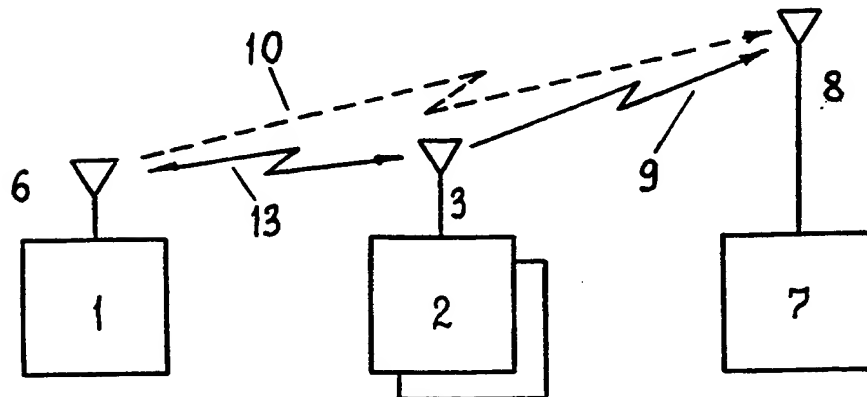
1/3



Фиг. 1

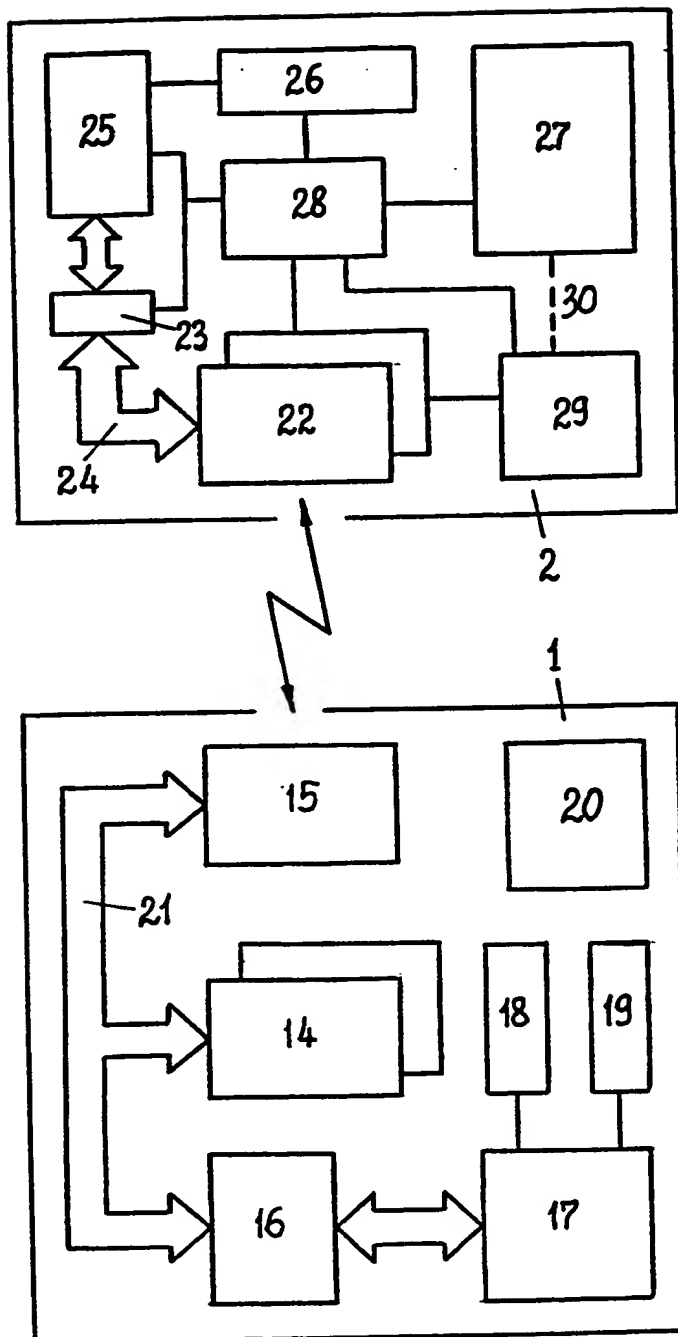


Фиг. 2



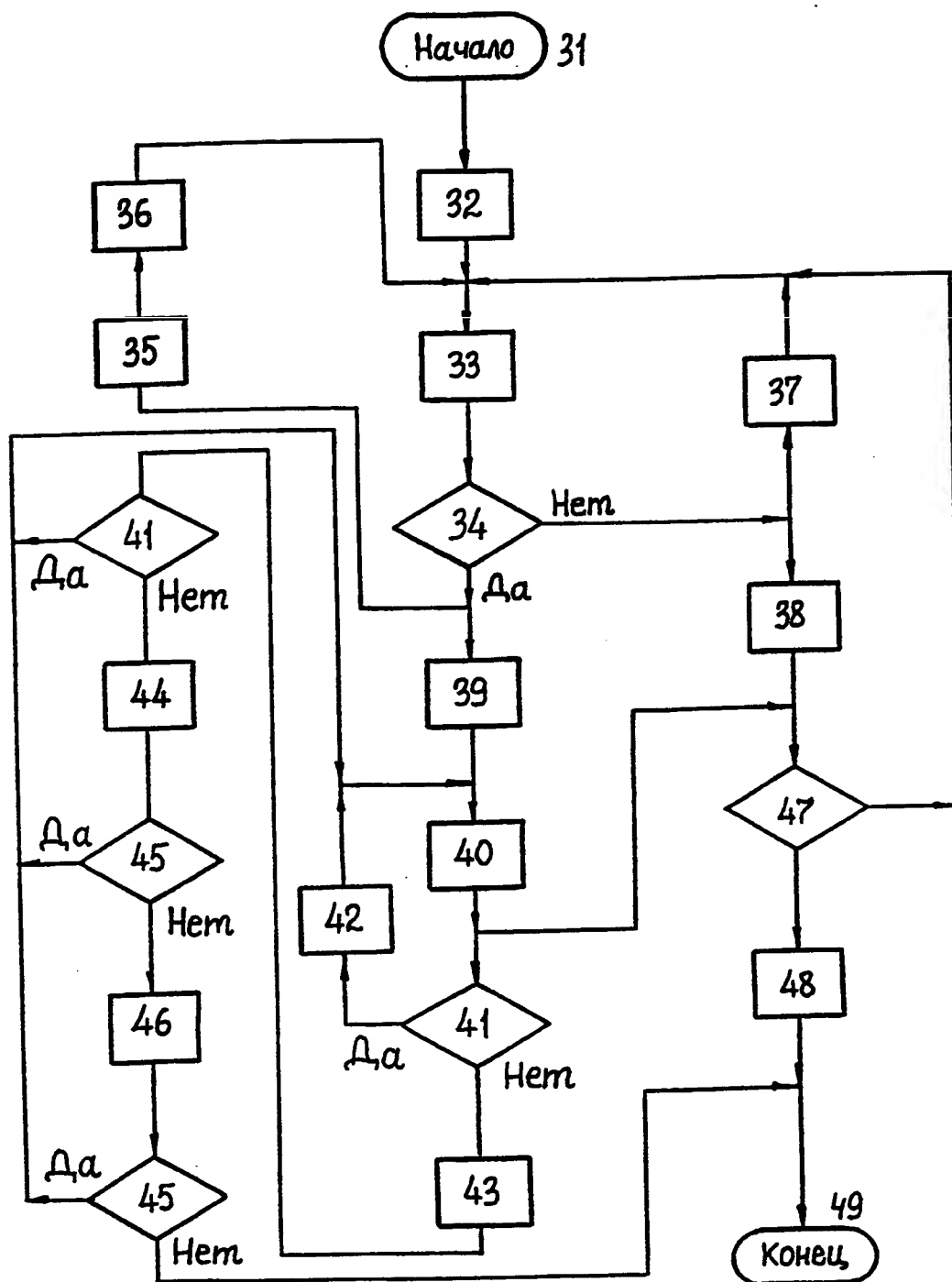
Фиг. 3

2/ 3



Фиг. 4

3/3



фиг.5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 99/00341

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7 H04B 7/26, H04B 7/15, H04B 7/005  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7 H04B 7/26, H04B 7/15, H04B 7/005, H04B 7/14-7/145, H04B 7/24, H04B 7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4539706 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 03 September 1985 (03.09.85), figs 1-2, claim 11 of the invention.	1-4, 7-8, 16
Y	SU 1522417 A1 (RODKIN I.I. et al) 15 November 1989 (15.11.89), columns 4-5, 10-11.	1-4, 7-8, 16, 19, 29
Y	EP 0519487 A2 (FUJITSU LIMITED) 23 December 1992 (23.12.92), column 6, lines 22-55	1-4, 7-8, 16
Y	EP 0523687 A2 (FUJITSU LIMITED) 20 January 1993 (20.01.93), the abstract, the claims 1, 6 of the invention.	19, 29
Y	RU 94015805 A1 (KUZNETSOV B.T. ) 27 December 1995 (27.12.95), the abstract, the claims.	29
A	SU 1555881 A1 (MOSKOVSKY ENERGETICHESKY INSTITUT) 07 April 1990 (07.04.90)	1-30
A	US 5570354 A (ASCOM BUSINESS SYSTEMS AG) 29 October 1996 (29.10.96)	1-30

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 1999 (11.11.99)

Date of mailing of the international search report

18 November 1999 (18.11.99)

Name and mailing address of the ISA/

Facsimile No. R.U.

Authorized officer

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 99/00341

## А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

H04B 7/26, H04B 7/15, H04B 7/005

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

## В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

H04B7/26, H04B 7/15, H04B 7/005, H04B 7/14-7/145, H04B 7/24, H04B 7/00

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

## С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	US 4539706 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) Sep. 3, 1985 фиг. 1-2, п. 11 формулы изобретения	1-4, 7-8, 16
Y	SU 1522417 A1 ( РОДЬКИН И.И. и др.) 15.11.89, колонки 4-5, 10-11	1-4, 7-8, 16, 19, 29
Y	EP 0519487 A2 (FUJITSU LIMITED) 23.12. 92, колонка 6, строки 22-55	1-4, 7-8, 16
Y	EP 0523687 A2 (FUJITSU LIMITED) 20.01. 93, реферат, п.п. 1,6 формулы изобретения	19, 29
Y	RU 94015805 A1 (КУЗНЕЦОВ Б.Т.) 27.12.95, реферат, формула изобретения	29
A	SU 1555881 A1 (МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ) 07.04.90	1-30
A	US 5570354 A (ASCOM BUSINES SYSTEMS AG) Oct. 29, 1996	1-30

☐ последующие документы указаны в продолжении графы С. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

\* Особые категории ссылочных документов:

- A документ, определяющий общий уровень техники
- E более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее
- O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.
- P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.

- T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
- X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень
- Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории
- Z документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 11 ноября 1999 (11.11.99)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 18 ноября 1999 (18.11.99)

Наименование и адрес Международного поискового органа:  
Федеральный институт промышленной собственности  
Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1  
Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:  
Н. Чеканова  
Телефон № (095)240-25-91

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 143 641 A1**

(12)

**EUROPEAN PATENT APPLICATION**  
published in accordance with Art. 158(3) EPC

(43) Date of publication:  
10.10.2001 Bulletin 2001/41

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **H04B 7/26, H04B 7/15,  
H04B 7/005**

(21) Application number: **99969554.7**

(86) International application number:  
**PCT/RU99/00341**

(22) Date of filing: **20.09.1999**

(87) International publication number:  
**WO 00/18040 (30.03.2000 Gazette 2000/13)**

(84) Designated Contracting States:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Designated Extension States:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Inventor: **Ivanov, Valery Filippovich**  
**Moscow, 111555 (RU)**

(30) Priority: **21.09.1998 RU 98117651**

(74) Representative: **Patentanwälte  
Zellentin & Partner  
Zweibrückenstrasse 15  
80331 München (DE)**

(71) Applicant: **Ivanov, Valery Filippovich**  
**Moscow, 111555 (RU)**

(54) **METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING A MESSAGE IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

(57) The invention pertains to personal radio communication and can be suitably used in a mobile telephone communication system. A mobile communication system comprises mobile communication means (1) that transmits messages on a main frequency F1 or using flux P of auxiliary radiation, mobile repeater (2) and base station (7). The mobile repeater (2) is implemented as a portable device, located in the vicinity of a subscri-

er and intended for receiving and processing the flux P of the auxiliary radiation generated by additional transceiver (15) of the mobile communication means (1). As a result of processing of said flux P, a message on radio frequency F1 is transmitted by the mobile repeater (2), and in the absence thereof - by the mobile communication means (1) by automatically switching said means to the message transmission via a main channel (10).

**EP 1 143 641 A1**

## Description

### Field of the Invention

**[0001]** The invention relates to wireless communication, in particular, to personal radio communication devices, and can be suitably used in a mobile telephone communication system.

### Background Art

**[0002]** The closest prior art (prototype) of the claimed invention, in respect of the set of essential features, is a method for message transmitting as embodied in a radiotelephone intended for operation in a mobile communication system, and comprising a transceiver coupled to a control unit and including an emitter implemented in the form of a transceiver antenna (US Patent N 5 530 736, cl. 5 H 04 Q 7/20, 1994).

**[0003]** A disadvantage of the mentioned and similar radiotelephones is that the electromagnetic radiation affects a user's (subscriber's) health, and in particular said radiation acts on his/her head causing, in particular, cancer diseases. The reason is that practically all mobile systems use a decimetre range frequency (900-1800 MHz), which frequency, having radiation power of about one Watt and practically a zero distance  $r$  ( $r = 0.05$  m) between a radio telephone and user's head, is capable of creating in the temporal bone area a power density 10-100 times exceeding the permitted values. Further, reducing of the radiation power does not result in a complete solution of this problem, because the recent numerous studies associate, above all, the causes of various head diseases to value of radiation frequency, not its density. Besides, a lower radiation power emitted by a radiotelephone results in that a system becomes more expensive, and communication quality deteriorates; and in some cases, with certain ratios of frequency and power, in such devices as ordinary mobile radio stations - very low power levels still remain being hazardous. This circumstance has been indicated in one of published theses ("Izobretatel' i Ratsinalizator" journal [Inventor and Improver], N 2, 1999, p. 25), wherein it is demonstrated that radio frequency of 152 MHz of a low intensity (less than 1 mW/cm) affects such biological processes as myocardium activity, erythrocytes status, immunity, endocrine system. Known are methods of protection against electromagnetic radiation, according to which methods various shielding elements are used to reduce power of radiation directed to the head area. Thus, US Patent N 5 657 386 (cl. 6 H 04 M 1/00, 1995) describes a cellular telephone, wherein its radio transmitter is attached to user's head and a shield made of a plastic having carbon fiber filler is positioned between a head and said transmitter. This arrangement seems to bring about additional inconveniences for a user of such cellular telephone. Further, a disadvantage of all known methods of protection involving the use of shielding el-

ements is their unsatisfactory efficiency. It can be also noted that many leading manufacturers produce mobile communication means equipped with shielding elements. As an example, cellular telephone SL10 (manufactured by Siemens) can be mentioned, in which telephone a shiftable cover a device has an embedded shield that reflects the antenna electromagnetic radiation.

**[0004]** Another disadvantage of the known mobile communication systems operated on the basis of fixed base stations (fixed repeaters) is inconsistency between radiation powers of a base station and, for example, a mobile telephone. Their transmitters have practically equal sensitivity, and a lower, as compared with a base station, radiation power of a mobile telephone often becomes the cause of the unilateral communication, when only reception of a signal from a base station is possible. Among the main causes of this difficulty, a low radiation power of a cellular telephone and its unamenable location, e.g. in closed premises, can be mentioned. To remedy said disadvantage, EP 6966150 A2 (cl. 6 H 04 Q 7/32, 1995) proposes a system for signalling an inaccessible radiotelephone call. In said system, a base station transmits an identification code, upon reception of which code a response unique signal is transmitted by a mobile telephone. When a level of the mobile telephone response signal is not sufficient, a user is given a signal indicating that the mobile telephone does not receive the call at its location, and for establishing the bilateral communication the mobile telephone location must be changed. A disadvantage of this system is the necessity to find an optimal location, which is not always possible, as well as a low reliability of information transmission due to a low level of the mobile telephone radiation power.

### Disclosure of the Invention

**[0005]** The invention objective is to lower frequency or density of electromagnetic radiation in the vicinity of user's head, with simultaneous improvement of communication reliability.

**[0006]** The essence of this objective according to the invention consists in that, for transmitting a message in a mobile communication system: a mobile communication means, e.g. a radio telephone, generates an electromagnetic radiation coded by said message, e.g. by modulation, which electromagnetic radiation will have predetermined power and frequency values; the mobile communication means generating a message-coded auxiliary radiation, which is used for each of mobile communication means; and at least one mobile repeater that receives and processes said auxiliary radiation, and also generates and transmits said message-coded electromagnetic radiation; a power value of the electromagnetic radiation generated by the mobile communication means being set within the range of zero to a predetermined value.



[0007] The invention technical result is an increased distance between the user's head and a source of an highfrequency electromagnetic radiation to be attained through the use of a portable mobile repeater.

[0008] Said technical result can be achieved, in particular, by a mobile communication means comprising at least an auxiliary radiation transceiver coupled to a control unit; parameters of a second auxiliary radiation transceiver being consistent with those of the mobile repeater.

[0009] An advantage of the proposed method is elimination of the action exerted on individual's health by a mobile communication means, and an improved communication quality. Other features and advantages of the invention will be obvious from the following detailed specification and claims 2-30.

### Brief Description of Drawings

[0010] The invention is further explained by description of particular, but not limiting, embodiments of the invention and accompanying drawings, wherein

- Fig. 1 illustrates a first embodiment of a mobile communication means block diagram;
- Fig. 2 illustrates a second embodiment of a mobile communication means block diagram;
- Fig. 3 illustrates a third embodiment of a mobile communication means block diagram;
- Fig. 4 illustrates a functional diagram of a mobile radio telephone and mobile repeater;
- Fig. 5 illustrates an algorithm of a mobile communication system operation.

### Best Methods of Carrying out the Invention

[0011] For description of the explained embodiments of the communication means illustrated in the drawings, specific narrow terms are used. However, the invention is not limited by the terms used herein, and it should be appreciated that each of such terms includes all equivalent members operated in a similar way and applied to serve the same purposes. For example, the "mobile repeater" term used in the specification, can be not only mobile, but also a fixed one positioned at the locations where a mobile communication means can be used. Referring to a particular embodiment of the invention explained by the accompanying drawings. Further description of the invention is exemplified by a telephone communication mobile system.

[0012] Fig. 1 represents a first version of a mobile communication system block diagram; wherein 1 is a mobile communication means; 2 - a mobile repeater having one transceiver antenna 3 and a receiver 4 for receiving flux P of an auxiliary radiation 5 emitted by the mobile communication means 1. The latter has a transceiver antenna 6 that produces electromagnetic radiation, whose carrier frequency presently is F1. Message

transmissions in the mobile communication system are carried out by generating with the mobile communication means 1, e.g. a radio telephone, the electromagnetic radiation coded by this message, e.g. by modulation, and having predetermined values of power and carrier frequency (F1, in this case); the mobile communication means 1 generating message-coded the auxiliary radiation 5, and at least one mobile repeater 2 is used, which repeater receives and processes the auxiliary radiation 5 and also generates and transmits said message-coded electromagnetic radiation.

[0013] It can be noted that by carrier frequency F1 meant is the frequency used for a given standard at this moment. For some standards, carrier the frequency F1 can vary depending on location of the mobile communication means and a frequency channel within the operation frequency range wherein a message is transmitted. In other cases (CDMA standard), the frequency F1 can be changed continuously according to an arbitrary rule, density of distribution of probabilities of which rule having been determined in advance. As flux P of auxiliary radiation 5, any radiations usually utilized for message transmission can be used: light, infrared, ultrasound and other radiations. When flux P is used as electromagnetic radiation, a repeater is a transceiving radio station that receives signals, amplifies (converts) and transmits them farther. It is assumed that the message transmission takes place according to GSM standard, wherein time-division multiple access is applied. In such case, a relayed message will have the form of a sequence of bursts placed in special time slots. Such system will also comprise a base station 7 with an antenna 8. Needless to say that instead of the base station 7 another communication means, for example, a mobile means, can be used. The mobile repeater 2 is implemented as a portable device, located near a subscriber who has the mobile communication means 1, and intended to retransmit the flux P of the auxiliary radiation 5 on carrier the frequency F1. The process of transmission of electromagnetic radiation from the mobile repeater 2 is shown by a broken arrow 9. When the mobile repeater 2 is not present or when it fails, the message transmission from the mobile communication means 1 to the base station 7 is carried out directly by the mobile communication means 1 on carrier frequency of electromagnetic F1. Process of transmission of said radiation is shown by a dashed arrow 10.

[0014] Fig. 2 shows a block diagram of the mobile communication system, wherein electromagnetic radiation having frequency F2 ( $F2 > F1$ ,  $F2 < F1$ , or  $F2 = F1$ ) is used as the auxiliary radiation 5. All explanations made herein with respect to the frequency F1 also apply to the frequency F2. For transmission of the auxiliary radiation 5, the mobile communication means 1 has an additional antenna 11. Further, the system uses a plurality of the mobile repeaters 2, each of which repeaters has an additional antenna 12 to receive the auxiliary radiation 5. For operation of the mobile repeaters 2 and the mobile

communication means 1, two separate transceiver antennas or one common transceiver antenna 3,6 (Fig. 3) can be used. In the latter case a duplex filter, i.e. a device separating the reception and transmission bands, can be used.

[0015] Process of transmission of the electromagnetic auxiliary radiation from the communication means 1 to the mobile repeater 2 is shown by broken arrow 13. Process of transmission of the electromagnetic radiation to the communication means 1 from the mobile repeater 2 in the direction shown by broken arrow 13 is associated with transmission of control signals required for ascertaining a possibility of using the repeater 2.

[0016] Fig. 4 shows a functional diagram of a mobile radiotelephone (mobile communication means) 1 that is used in this system and consistent with the mobile repeater 2 in respect of its parameters. The mobile radio telephone comprises  $n(n>1)$  main transceivers 14 and at least one additional transceiver 15, an interface 16, a control unit (controller) 17 connected to an electromagnetic radiation presence indicator 18 and to an auxiliary radiation code inputting unit 19; and an internal power supply source 20. As the indicator 18, one or more LED-emitters can be used. The main transceiver 14 provides transmission of the electromagnetic radiation having the frequency F1 and comprises a (controlled) radio circuit connected to a transceiver antenna. The additional transceiver 15 usually comprises the electronic circuits intended to be operated with auxiliary radiation emitters. As the latter, the following devices can be used: isotropic (non-directed) antenna, magnetic antenna, acoustic emitter, optical emitter. It should be appreciated that such emitters may be omitted as well. In such case, as mentioned above, the transceivers 14 and 15 can comprise common antenna 6. The transceivers 14, 15 are coupled via internal bus 21 through the interface 16 to the control unit 17 based on a microcomputer and including its conventional members: central processor, read-only and random-access memories, input-output means, timers, adapters, registers, analog-digital converters, etc. The latter are used, in particular, for measuring levels of the signal received by the mobile radiotelephone. It should be also appreciated that the mobile communication techniques now have the dedicated integrated circuits intended to serve practically all the mobile communication purposes. The main principles of setting up a circuitry for the mobile repeater 2 are known and standard. Said circuitry usually includes one or more transceivers 22 connected through an interface 23 via internal bus 24 to a control unit (controller) 25 that in turn is connected to means 26 for establishing a unique code. It is noted that the control unit 25 can be provided therein with an indicator of operation modes of the mobile repeater 2. If the electromagnetic radiation is used as the auxiliary radiation, then the transceiver 22 comprises one or two antennas. One of these (receiving one) antennas can be implemented as a magnetic antenna. Examples of the principle of the struc-

tures and functions used in this invention can be provided by the following type of repeaters: Vertex VXR-5000, Motorola GR300/500. As the additional features of the mobile repeater 2, the following ones should be mentioned: an internal power supply source 27 is connected to the repeater's electronic circuitry via a means for activation of the mobile repeater 2 from the stand-by mode, which means includes controlled key 28; control input of said key being connected to a control circuit 29 that in turn is coupled to the transceiver 22. Dashed line 30 denotes connection of the power supply source 27 to the control circuit 29. This connection is required in the case when a separate power supply source is not used to energize the control unit 29.

[0017] Fig. 5 illustrates a chart of a system functioning algorithm. Reference numerals not completely designated in Fig. 5 are as follows.

32 is the step of "Generation and transmission of a signal for activation and selection of an auxiliary radiation ciphering code";  
 33 is the step of "Assessment of communication quality based on auxiliary radiation, and indication of mobile repeater parameters";  
 34 is the condition of "Whether communication quality based on auxiliary radiation is satisfactory?";  
 35 denotes the "Power change" step;  
 36 denotes the step of "Indication";  
 37 denotes the step of "Power increase";  
 38 denotes the step of "Transmission of a message by a mobile communication means without use of mobile repeater, and indication of this step";  
 39 denotes the step of "Transmission of a message by auxiliary radiation";  
 40 denotes the step of "Assessment of communication quality on frequency F1";  
 41 denotes the condition of "Whether quality of communication on frequency F1 is satisfactory?";  
 42 denotes the step of "Change in system power and structure";  
 43 denotes the step of "Power increase";  
 44 denotes the step of "Connection of additional mobile repeater";  
 45 denotes the condition of "Whether quality of communication on frequency F1 after a change in the system structure is satisfactory?";  
 46 denotes the step of "Connection of radiation on frequency F1 from a mobile communication means";  
 47 denotes the condition of "Is mobile communication means 1 turned off?";  
 48 denotes the step of "Generation and transmission of the turn-off signal".

[0018] The device for transmitting a message in the mobile communication system is operated according to the logarithm chart shown in Fig. 5.

[0019] This algorithm is practically executed using an

application software, which, first, is stored in a read-only memory in the control unit 17, and, second, - in memory of the controller 25 arranged in the mobile repeater 2. The algorithm is initiated (step 31) by turning-on of the mobile communication means 1. If such means is a radiotelephone, then step 31 is caused by "off-hook" instruction. After the mobile communication means 1 has been turned on, a signal for turning-on the mobile repeater 2 is generated and transmitted (step 32). Said signal can be transmitted by one of the transceivers 14, 15. After said signal has been received by the input members (antenna or receivers of the flux P of the auxiliary radiation 5) of the transceiver 22 and delivered to input of the control circuit 29, the key 28 is released, and power from the source 27 is supplied to electronic circuitry of the mobile repeater 2.

[0020] The control circuit 29 in the stand-by mode for turning the mobile repeater on is operated in the low current consumption mode from its own power supply source or from the source 27. Further, the step 32 describes how a code for ciphering the auxiliary radiation is established and selected. A ciphering (unique) code can be established manually or automatically. The manual establishing is done by setting the mutually consistent codes in the unit 19 and the means 26. Manual establishing can be done using special slide switches. Automatic establishing can be done in cases when the mobile communication means 1 seeks unoccupied channels according to the auxiliary radiation. In this case the algorithm of a unique code can be transferred to the controller 25 memory via channel 13.

[0021] It should be noted that an efficient method for coding the auxiliary radiation is the use of a pseudonoise signal and the message transmission principles applied in a CDMA system. Automatic search for unoccupied channels according to the auxiliary radiation can be based on the principles used in mobile telephone communication systems. Upon turning-on of a mobile repeater, quality of communication on the auxiliary radiation is checked (step 33), and, if necessary, indication of parameters of the mobile repeater on an indicator of the mobile communication means 1 (status of the power supply source 27, location of the repeater 2, etc.) is effected. Checking of communication quality and also transmission of said parameters can be done by generation of a special signal in the mobile repeater 2, which signal either transmits the quality data of the signal received by the repeater from the mobile communication means via a channel that uses the auxiliary radiation, or this signal itself is the signal according to which the communication quality is assessed, but in this case in the mobile communication means proper.

[0022] Assessment, as such, of the signal quality, as it is discussed hereinafter, is done by standard methods using an application software after the signal has passed through an analog-digital converter that can be provided for in the transceivers 14, 15, 22. It should be noted that measurement of a signal level is a standard

function of many mobile systems, e.g. in a CDMA mobile telephone communication system.

[0023] When assessment of quality of the channel, that uses the auxiliary radiation 5, is negative ("No" in the condition 34), then its power is increased (step 37). Message transmission in case of the negative result ("No" in the condition 34) of the channel quality assessment is performed (step 38) from the mobile communication means 1 without use of the mobile repeater 2 on carrier the frequency F1. Switching to this operation mode is carried out automatically, de-activation of the auxiliary radiation being not mandatory (especially when there is no the repeater 2). It should be noted that if the cause of an unsatisfactory operation of the channel is a poor condition of the power supply source 27, then in the mobile repeater a special signal can be generated, and after reception and decoding of which signal by the mobile communication means 1 a corresponding indication on the control unit 17 indicator appears. A cause of an unsatisfactory operation of a channel can also be indicated on the controller 17 display (poor condition of the power supply source 20, 27; presence of shielding objects between the means 1 and the repeater 2; external interference that affects the auxiliary radiation 5; maximal distance between the means 1 and the repeater 2 is exceeded).

[0024] When assessment of quality of channel on the auxiliary radiation 5 is satisfactory ("Yes" in the condition 34), its functioning (step 36) is indicated by illumination of a corresponding LED associated with the indicator 18, and, if necessary, by changing (step 35) power of said radiation to render the same to its rated value (power can be changed by conventional methods discussed below). In this case, a message is transmitted (step 39) to the base station 7 via a channel that uses the flux P of the auxiliary radiation 5 and the electromagnetic radiation, coded by said message, having the frequency F1, which radiation is emitted by the antenna 3 of the mobile repeater 2 (Figs. 1, 2, 3). When electromagnetic radiation of the frequency F2 is used as the auxiliary radiation 5, message transmission will be carried out through the mobile repeater 2 that receives a signal on the frequency F2, demodulates, amplifies and transmits the same on the frequency F1 (Figs. 2, 3).

[0025] The time taken to process a signal is considered as negligible. As it is mentioned heretofore, various types of mobile repeaters can be used. When an "open repeater" is used, a signal is relayed when a carrier with a frequency corresponding to the repeater reception frequency appears in the air. In case of use of an access code repeater, relaying will occur only after an access programmed signal has been decoded. In the simplest case, repeater can be enabled by relevant control signal. In case when more sophisticated controllers are used, an access code can be transmitted in various signalling systems.

[0026] In case an electromagnetic flux energy is used as the auxiliary radiation, parameters are to be selected

such so that they will not exert an injurious action on user's head. Such parameters obviously should be a very low the frequency  $F_2$  ( $F_2 \ll F_1$ ) of radiation, or a very low level of radiation power. The author believes that the latter can be less than 1 mW. In such case the mobile telephone 1 can have no second transceiver 15. Then, electromagnetic radiation of the transceiver 2 having the frequency  $F_1$  (or a frequency approximating  $F_1$ ) with a lowered radiation power can be used as the auxiliary radiation.

**[0027]** The instruction to reduce the radiation power in the transceiver 14 can be given to its control input from the control unit 17. The latter in its turn generates the instruction after, for example, the mobile telephone 1 has received a special signal from the mobile repeater 2. However, it should be noted that for the purpose to prevent communication between the receiving and transmitting devices of the repeater, auxiliary frequency  $F_2$  must be slightly different from the average operation the frequency  $F_1$  of electromagnetic radiation. A change in the frequency  $F_1$  in this case can be carried out by a special instruction from the control unit 17 supplied to the main transceiver 14.

**[0028]** It is further noted that whereas density of electromagnetic energy drops as distance  $R$  from a source grows, in inverse proportion to the square of said distance, then location of the mobile repeater 2 even in an attache case (distance  $R$  to user's head is about 1 m) results in a decrease of density of hazardous radiation of the frequency  $F_1$  approximately 400 times ( $R/r = 1/0.05=400$ ), i.e. its action exerted on the user's health will be negligible.

**[0029]** Further operation of the system consists in assessing quality of radiation (in general case - quality of communication) on the frequency  $F_1$ . After results of assessment of said quality (step 40) have been obtained, the radiation power is either increased or reduced to its rated value. In case of satisfactory ("Yes" in the condition 41) assessment of quality of communication on the channel 9 (Fig. 2, 3), power of the radiation emitted from the mobile repeater 2 can be changed. Rendering (step 42) of power of radiation having the frequency  $F_1$  after assessment of quality of this radio channel to its rated value is a standard operation applicable in many mobile communication systems (NMT, AMPS/DAMPS, GSM).

**[0030]** As an example, the adjustment process used in a mobile communication system using NMT 450 standard can be described. According to this standard, radiation power is adjusted with a mobile switching center (MCS) that receives from base stations the signal/noise ratio assessment results. When the level of the signal received from the mobile communication means 1 exceeds a predetermined level, MCS instructs mobile the communication means 1 to lower the radiated power level. Said power is received and decoded by the transceiver 14 and after its processing in the controller 17, the instruction to reduce the radiated power of the repeater 2 is generated, which instruction is delivered

thereto via one of communication channels 13.

**[0031]** According to another technique, the radiation power decrease instruction can be received by other repeater 22 and processed in the controller 25. In case the communication status on a channel is unsatisfactory ("No" in condition 41), its radiation power having average frequency  $F_1$  can be increased (step 43). Further, in the event the passage of radiation having the frequency  $F_1$  is unsatisfactory ("No" in the condition 41), its power can be increased by a change in a system setup by increasing (step 44) the number of simultaneously radiating the mobile repeaters 2. Such technique to increase power can be used in the case when a simple increase (step 43) of the radiation power having the frequency  $F_1$  only in one mobile repeater is not sufficient. Of course, in further optimization of the radiation power, the system setup (step 43) can be changed by disconnecting some communication means 1, 2 therefrom.

**[0032]** Presence of a plurality of the mobile repeaters 2 causes additional inconveniences, because a subscriber is not able to attend to their presence in time of communication, by locating these repeaters at his place (car, case, office desk, etc.). In case a mobile repeater is arranged inside a means carried by a subscriber, then its control means (power switch, output power switch, etc.) and also indicators of its operation modes can be positioned at the exterior side of a means carried by a subscriber.

**[0033]** In case after connection of additional mobile repeaters 2 communication quality still remains unsatisfactory ("No" in the condition 45), additional channel 10 (Figs. 2, 3) is connected automatically (step 46). After the mobile communication means 1 is disabled ("Yes" in the condition 47), the mobile repeater 2 is brought automatically to the stand-by mode to wait for activation (step 48). The simplest way to execute this step can be generation of a relevant signal by the controller 25 after, first, auxiliary radiation 5 has disappeared; and, second, after a certain time period has elapsed. This measure is required to exclude false transition of the mobile repeater 2 into the stand-by mode subsequent to a brief inadvertent loss of the auxiliary radiation.

**[0034]** It should be finally noted that for the purpose to improve the operation characteristics, some mobile communication means can include the following additional functions or elements: a mobile repeater (to determine location of the mobile repeater) provides audible and light signals when a corresponding key is pressed on a mobile communication means or when the call signal is provided from the mobile communication means; indication of the direction towards the mobile repeater location on a mobile communication means; a mobile repeater is internally equipped with directed the antennas 3, 12 and with a system for orienting them in the optimal direction; audible message to a mobile communication means subscriber about status of a mobile repeater (battery discharge alarm, mobile repeater location signalling).

## Industrial Applicability

**[0035]** The invention can be suitably used in such communication fields as mobile telephone communication of all known standards (GSM, TDMA, JDC, CDMA, etc.), IRIDIUM and GLOBALSTAR global satellite personal mobile communication; trunking radiotelephone communication system; personal wireless communication radio stations. This invention can be further used with such communication means as wireless telephones. In this case, the direct or reflected-from-premises-objects light or infrared radiation can be used as the auxiliary radiation to establish communication from a wireless handset to a base unit. For a more convenient operation of such telephones, it is the information outputted from the base unit and inputted into wireless handset that should be transmitted by the auxiliary radiation. This invention can find its wide use also in the public places with presence of persons using a mobile telephone communication. In this case, such places are pre-provided with multichannel mobile repeaters, each comprising, for example, a number of transceivers, and thus said repeaters become fixed ones.

**[0036]** It should be noted that when public places equipped with fixed repeaters performing functions of mobile repeaters described herein will appear, a person being in such place must have a mobile telephone having the function of recognising the presence of a mobile repeater and that of automatic switching to the auxiliary radiation operation mode. Thus, a person having a mobile telephone described herein, even without a mobile repeater, will be able, first, to reduce irradiation of his encephalon by hazardous electromagnetic radiation, and, second, improve reliability of communication.

## Claims

1. A method of transmitting a message in a mobile communication system, said method consisting of generation (38) by a mobile communication means (1), e.g. a radio telephone, of electromagnetic radiation coded by this message, e.g. by modulation, and having predetermined values of power and frequency,  
characterised in the steps of generating (39), by mobile communication means (1), a message-coded auxiliary radiation; for each mobile communication means (1) at least one mobile repeater (2) being used, which repeater receives and processes the auxiliary radiation and also generates and transmits said message-coded electromagnetic radiation; a pre-determined value of message-coded electromagnetic radiation generated by mobile communication means (1) being set within the range from zero ("Yes" in condition 34) to a predetermined value ("No" in condition 34).
2. The method as claimed in claim 1, characterised in generating (39), by mobile communication means (1), the message-coded auxiliary radiation in the form of such radiation electromagnetic energy whose power values are less than the corresponding values of said electromagnetic radiation.
3. The method as claimed in claim 1, characterised in ciphering (32) the message-coded auxiliary radiation with a unique code.
4. The method as claimed in claim 3, characterised in using a plurality of mobile repeaters (2), for each of which repeaters a corresponding code of the message-coded auxiliary radiation being established (32).
5. The method as claimed in claim 1, characterised in generating (39), by mobile communication means (1), a message-coded auxiliary light or infrared radiation.
6. The method as claimed in claim 1, characterised in generating (39), by mobile communication means (1), a message-coded auxiliary ultrasound radiation.
7. The method as claimed in claim 1, characterised in transmitting (32) a signal for turning-on or bringing into the operation mode one or a plurality of mobile repeaters (2), said signal being transmitted from mobile communication means (1) after its turning-on.
8. The method as claimed in claim 1, characterised in turning off (48) one or a plurality of mobile repeaters (2) after turning-off of mobile communication means (1).
9. The method as claimed in claim 1, characterised in assessing (33), using the auxiliary radiation, quality of communication of the mobile communication means having corresponding mobile repeater (2).
10. The method as claimed in claim 9, characterised in changing (35) power of the auxiliary radiation in conformity with the communication quality assessment.
11. The method as claimed in claim 9, characterised in performing (38) audible or visual indication of an unsatisfactory assessment of communication quality.
12. The method as claimed in claim 9, characterised in performing (36) audible or visual indication of a satisfactory assessment of communication quality.

13. The method as claimed in claim 9, **characterised in** predetermining (34) such values of assessment of quality of said communication, at which values the message-coded electromagnetic radiation is emitted (39) only through corresponding mobile repeater (2).
14. The method as claimed in claim 9, **characterised in** predetermining (34) such values of assessment of quality of said communication, at which values the message-coded electromagnetic radiation is emitted (38) only by mobile communication means (1).
15. The method as claimed in claim 1, **characterised in** assessing (40) quality of message transmission to another means comprised by a mobile communication system.
16. The method as claimed in claim 15, **characterised in** changing (42) by the mobile repeater, in conformance with the quality assessment, the message-coded electromagnetic radiation power, information concerning such changing being transmitted to mobile repeater (2) via the auxiliary radiation.
17. The method as claimed in claim 15, **characterised in** determining (44), according to the quality assessment, the number of means that generate the message-coded electromagnetic radiation.
18. The method as claimed in one of claims 1-17, **characterised in** indicating (32), on indicator of mobile communication means (1), status of the power supply source of mobile repeater (2).
19. An apparatus for transmitting a message in a mobile communication system (1), comprising one or a plurality transceivers (14) coupled to control unit (17), **characterised in** further comprising transceiver (15) of auxiliary radiation coupled to control unit (17) and in respect of its parameters consistent with parameters of at least one mobile repeater (2) that comprises transceiver (22) connected to control unit (25), and power supply source (27).
20. The apparatus as claimed in claim 19, **characterised in that** auxiliary radiation transceiver (15) is implemented in the form of a light, infrared or ultrasound transceiver.
21. The apparatus as claimed in claim 19, **characterised in** comprising unit (19) for inputting a code of the auxiliary radiation, coupled to control unit (17).
22. The apparatus as claimed in claim 21, **characterised in that** unit (19) for inputting the auxiliary radiation code consists of one or a plurality of switches.
23. The apparatus as claimed in claim 19, **characterised in that** mobile repeater (2) comprises means (28), (29), connected to the power supply source, for activation of mobile repeater (2) from the stand-by mode.
24. The apparatus as claimed in claim 19, **characterised in that** mobile repeater (2) comprises means (26) for establishing a unique code, connected to control unit (25).
25. The apparatus as claimed in claim 24, **characterised in that** means (26) for establishing a unique code consists of one a plurality of switches.
26. The apparatus as claimed in claim 19, **characterised in that** mobile repeater (2) is arranged inside a vehicle, a car, for example.
27. The apparatus as claimed in claim 19, **characterised in that** mobile repeater (2) is arranged in an object carried by a subscriber, e.g. portfolio or attache case.
28. The apparatus as claimed in claim 27, **characterised in that** on the exterior side of the object carried by a subscriber positioned is an indicator of operation modes of mobile repeater (2).
29. The apparatus as claimed in claims 19 or 20, **characterised in that** means (1) for transmitting a message is implemented as a wireless handset associated with a wireless telephone whose base unit performs functions of mobile repeater (2).
30. The apparatus as claimed in any one of claims 19-28, **characterised in that** mobile repeater (2) comprises a plurality of transceivers (22) coupled to the control unit.

#### Amended claims under Art. 19.1 PCT

[received by International Bureau on January 06, 2000 (06 01 00); new claims 1-21 substitute for initial claims 1-30 (3 pages)]

1. A method of transmitting a message in a mobile communication system, consisting of generation (38), by a mobile communication means (1), e.g. a radio telephone, of an electromagnetic radiation coded by this message, for example by modulation, and having predetermined values of power and frequency,
- characterised in** the steps of
- generating (39), by the mobile communication means (1), a message-coded auxiliary radiation; for each mobile communication means (1) at least one

mobile repeater (2) being used, which repeater receives and processes the auxiliary radiation, and also generates and transmits said message-coded electromagnetic radiation;

assessing (33) quality of communication of the mobile communication means having corresponding mobile repeater (2) using the auxiliary radiation; the pre-determined value of the message-coded electromagnetic radiation generated by the mobile communication means (1) being set (38) in conformance with said communication quality assessment within the range from zero to a predetermined value.

2. The method as claimed in claim 1, **characterised** in generating (39), by the mobile communication means (1), a message-coded auxiliary light or infrared radiation.

3. The method as claimed in claim 1, **characterised** in generating (39), by the mobile communication means (1), a message-coded auxiliary ultrasound radiation.

4. The method as claimed in claim 1, **characterised** in changing (35) power of the auxiliary radiation according to the communication quality assessment.

5. The method as claimed in claim 1, **characterised** in performing (38) an audible or visual indication of an unsatisfactory assessment of the communication quality.

6. The method as claimed in claim 1, **characterised** in performing (36) an audible or visual indication of a satisfactory assessment of the communication quality.

7. The method as claimed in claim 1, **characterised** in predetermining (34) such values of assessment of the quality of said communication, at which values the message-coded electromagnetic radiation is emitted (39) only through the corresponding mobile repeater (2).

8. The method as claimed in claim 1, **characterised** in predetermining ("No" in condition 34) such values of assessment of the quality of said communication, at which values the message-coded electromagnetic radiation is emitted (39) only by the mobile communication means (1).

9. The method as claimed in claim 1, **characterised** in assessing (40) quality of message transmission in the mobile communication system, according to results of which assessment, parameters of electromagnetic radiation are changed (42, 43) by transmitting an appropriate control signal to mobile re-

peater (2) from the mobile communication means (1).

10. The method as claimed in claim 9, **characterised** in determining (44), according to the quality assessment, the number of the mobile repeaters (2) that generate and transmit the message-coded electromagnetic radiation.

11. The method as claimed in one of claims 1-10, **characterised** in indicating (32), on indicator of the mobile communication means (1), status of a power supply source of the mobile repeater (2).

12. An apparatus for transmitting a message in a mobile communication system (1), comprising one or a plurality transceivers (14) coupled to a control unit (17), parameters of at least one of which transceivers being consistent with parameters of at least one mobile repeater (2) that comprises a transceiver (22) connected to a control unit (25), and a power supply source (27),

**characterised** in further comprising a unit (19) for inputting an auxiliary radiation code, which unit is coupled to the control unit (17).

13. The apparatus as claimed in claim 12, **characterised** in that one of transceivers (15) is implemented in the form of a light, infrared or ultrasound radiation transceiver.

14. The apparatus as claimed in claim 12, **characterised** in that the unit (19) for inputting the auxiliary radiation code consists of one or a plurality of switches.

15. The apparatus as claimed in claim 12, **characterised** in that the mobile repeater (2) comprises means (28), (29), connected to the power supply source, for activation of the mobile repeater (2) from the stand-by mode.

16. The apparatus as claimed in claim 12, **characterised** in that the mobile repeater (2) comprises means (26) for establishing a unique code, connected to the control unit (25).

17. The apparatus as claimed in claim 16, **characterised** in that the means (26) for establishing a unique code consists of one or a plurality of switches.

18. The apparatus as claimed in claim 12, **characterised** in that the mobile repeater (2) is positioned inside a vehicle, a car, for example.

19. The apparatus as claimed in claim 12, **characterised** in that the mobile repeater (2) is positioned

in an object carried by a subscriber, e.g. portfolio or  
attache case.

**20.** The apparatus as claimed in claim 19, **characterised in that** on the exterior side of the object carried by a subscriber positioned is an indicator of operation modes of the mobile repeater (2). 5

**21.** The apparatus as claimed in any one of claims 12-20, **characterised in that** the mobile repeater (2) comprises a plurality of the transceivers (22) coupled to the control unit (25). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



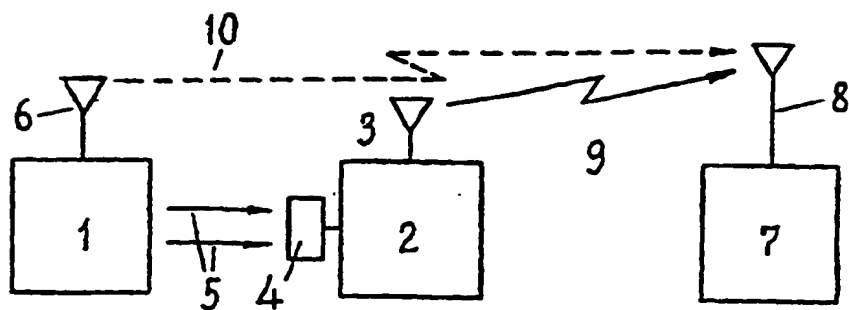


FIG. 1

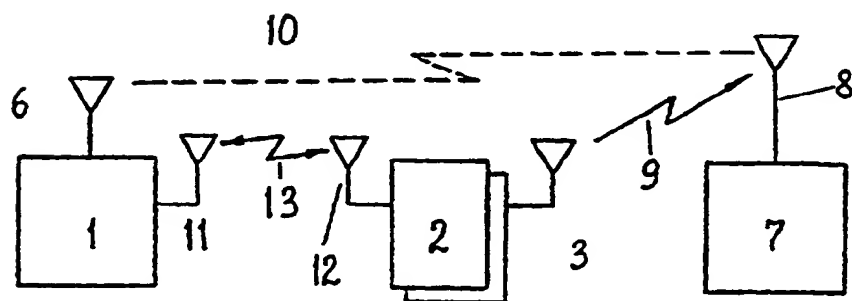


FIG. 2

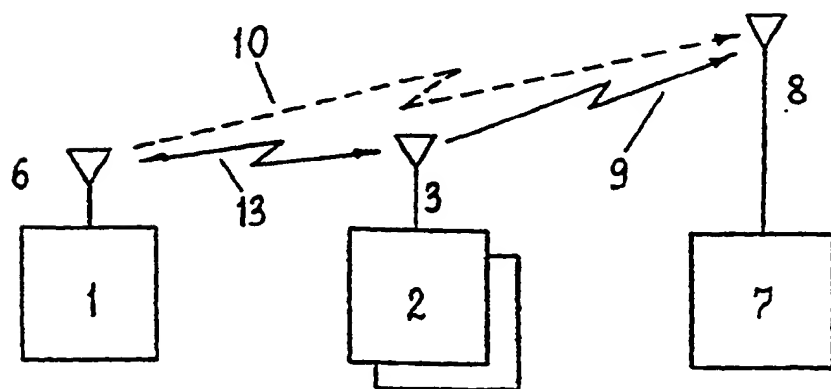


FIG. 3

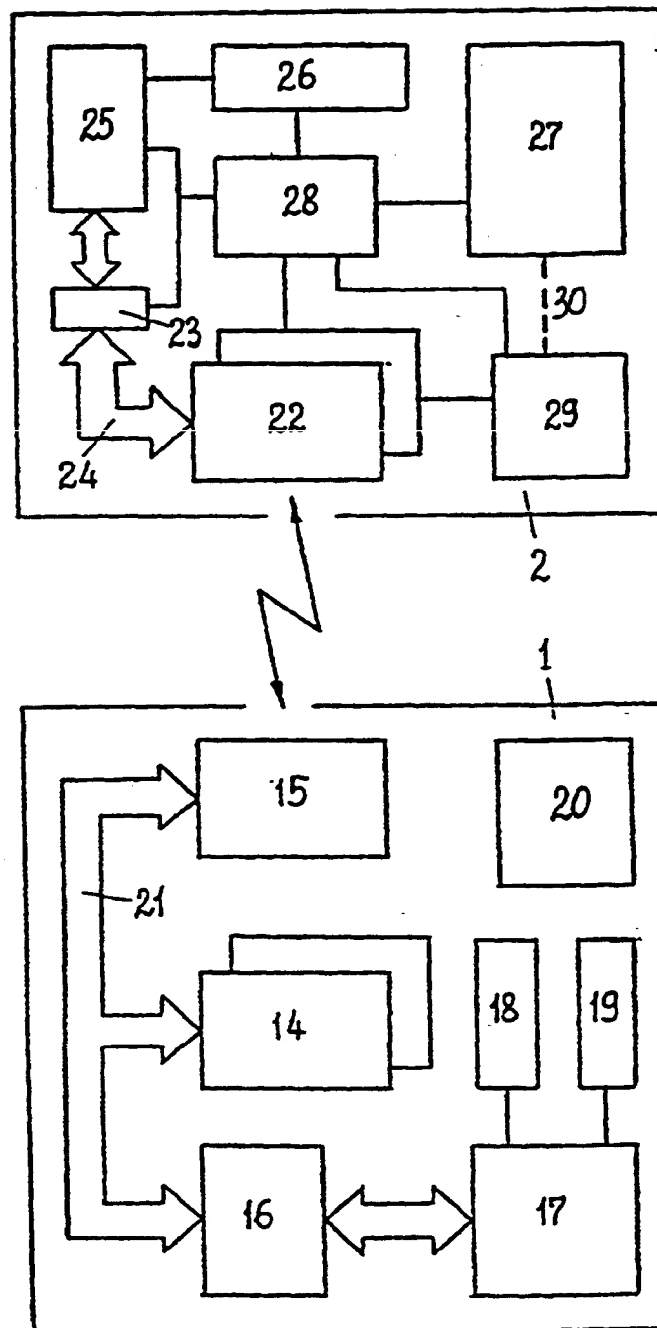


FIG. 4

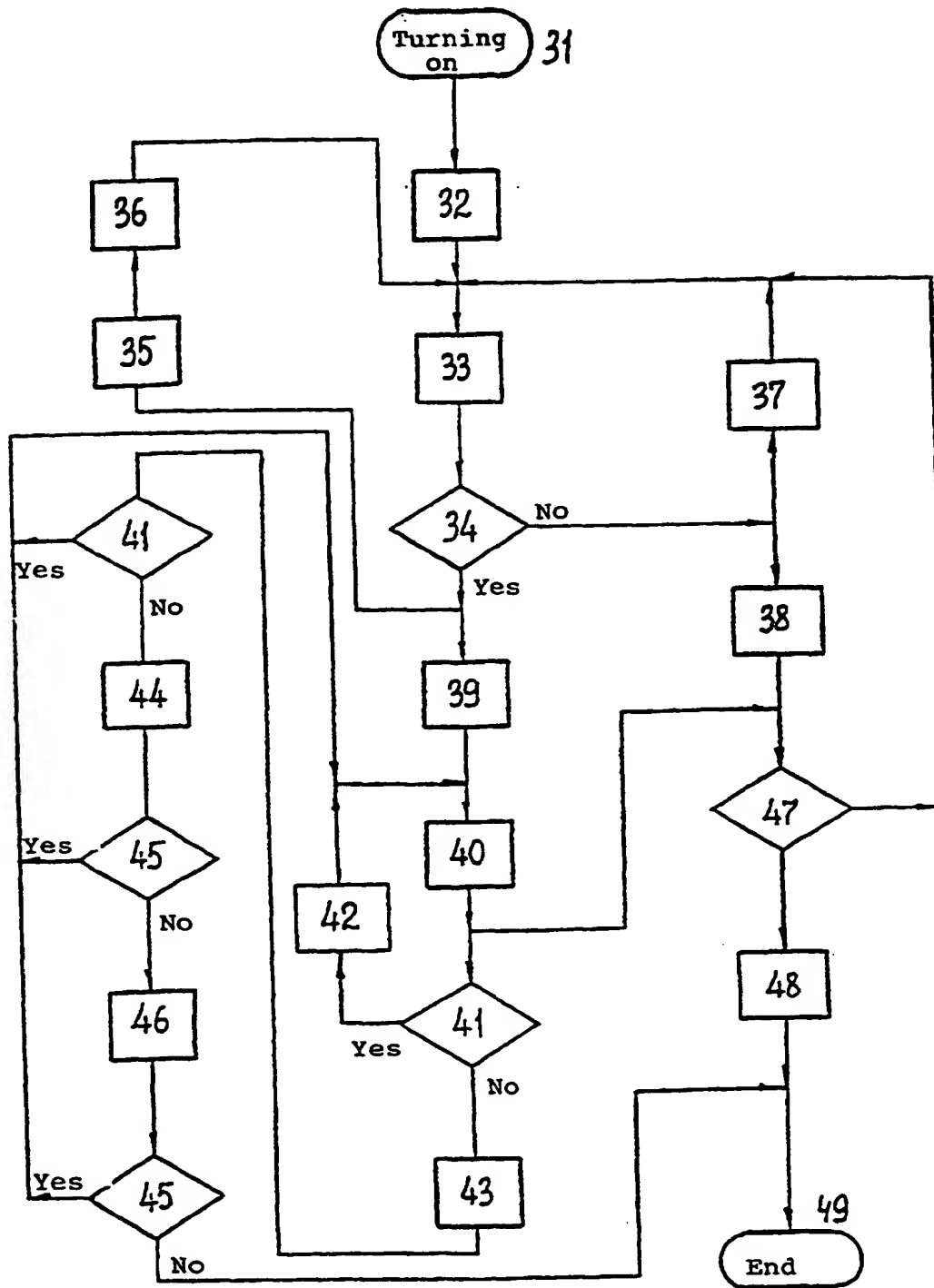


FIG.5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 99/00341

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7 H04B 7/26, H04B 7/15, H04B 7/005  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7 H04B 7/26, H04B 7/15, H04B 7/005, H04B 7/14-7/145, H04B 7/24, H04B 7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4539706 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 03 September 1985 (03.09.85), figs 1-2, claim 11 of the invention.	1-4, 7-8, 16
Y	SU 1522417 A1 (RODKIN I.I. et al) 15 November 1989 (15.11.89), columns 4-5, 10-11.	1-4, 7-8, 16, 19, 29
Y	EP 0519487 A2 (FUJITSU LIMITED) 23 December 1992 (23.12.92), column 6, lines 22-55	1-4, 7-8, 16
Y	EP 0523687 A2 (FUJITSU LIMITED) 20 January 1993 (20.01.93), the abstract, the claims 1, 6 of the invention.	19, 29
Y	RU 94015805 A1 (KUZNETSOV B.T. ) 27 December 1995 (27.12.95), the abstract, the claims.	29
A	SU 1555881 A1 (MOSKOVSKY ENERGETICHESKY INSTITUT) 07 April 1990 (07.04.90)	1-30
A	US 5570354 A (ASCOM BUSINESS SYSTEMS AG) 29 October 1996 (29.10.96)	1-30

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 1999 (11.11.99)

Date of mailing of the international search report

18 November 1999 (18.11.99)

Name and mailing address of the ISA/

R.U.

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)